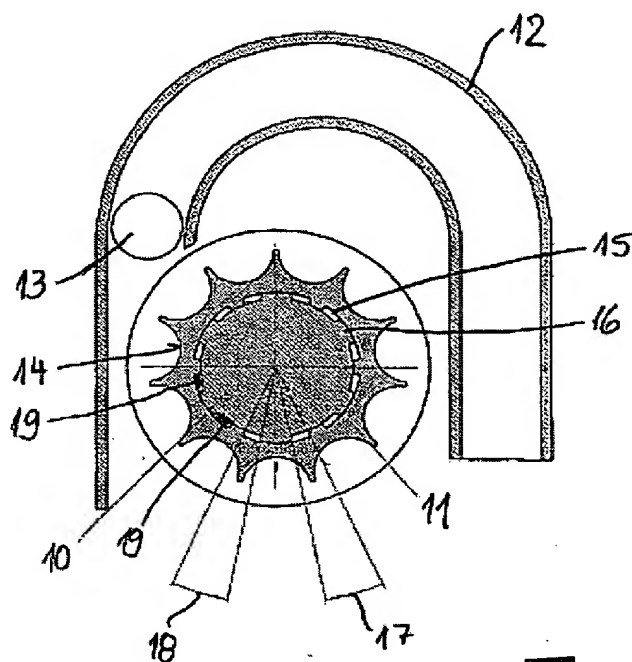


**Rotation tightener for safety belt has drive wheel for belt shaft, with housing of belt roller forming channel surrounding drive wheel and conveying accelerated mass bodies to produce rotation**

**Patent number:** DE19909938  
**Publication date:** 2000-08-10  
**Inventor:** ENKE OLAF (DE)  
**Applicant:** AUTOLIV DEV (SE)  
**Classification:**  
- international: B60R22/46  
- european: B60R22/46D  
**Application number:** DE19991009938  
**Priority number(s):** DE19991009938

**Abstract of DE19909938**

The safety belt rotation tightener involves a drive wheel for the belt shaft. The housing of the belt roller forms a channel surrounding the drive wheel. The channel conveys accelerated mass bodies to produce the rotation of the drive wheel. The disturbance-free passage of the mass bodies through the channel and over the drive wheel is ensured. drive wheel (11) in relation to the belt shaft (10) is rotatably arranged at a limited rotary angle (17,19). The first mass body (13) coming into contact with the drive wheel and the teeth (14) of the drive wheel are made of a hard material.



Best Available Copy

**THIS PAGE BLANK (USP...)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 199 09 938 C 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 R 22/46**

②① Aktenzeichen: 199 09 938.3-22  
②② Anmeldetag: 6. 3. 1999  
④③ Offenlegungstag: -  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 10. 8. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Autoliv Development AB, Vårgårda, SE

⑦④ Vertreter:  
Becker und Kollegen, 40878 Ratingen

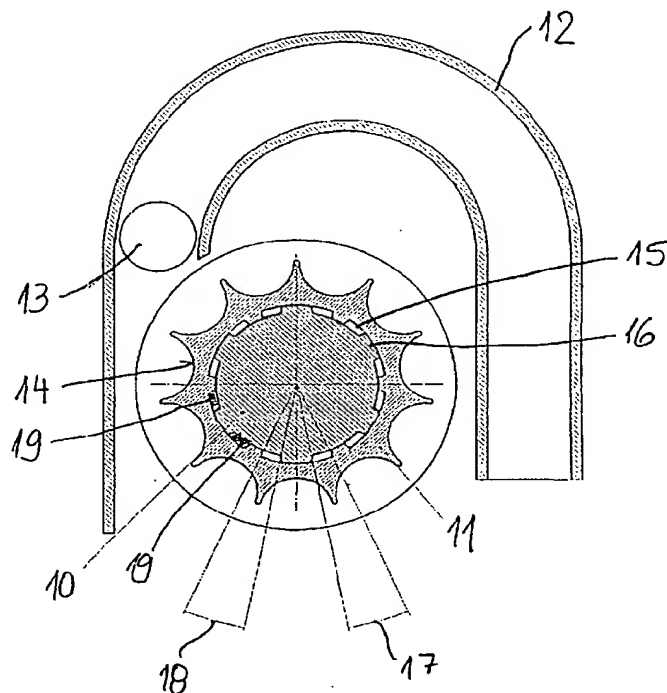
⑦② Erfinder:  
Enke, Olaf, Dipl.-Ing., 22767 Hamburg, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 196 02 549 A1  
DE 195 12 660 A1  
DE 94 05 834 U1

⑤④ **Rotationsstraffer mit Massekörperantrieb**

⑤⑦ Bei einem Rotationsstraffer für einen Sicherheitsgurt mit einem Antriebsrad für die Gurtwelle, in dessen Ebene das Gehäuse des Gurtaufrollers einen das Antriebsrad umgreifenden Kanal zur Durchleitung von beschleunigten Massekörpern als Antriebsmittel für die Drehung des Antriebsrades ausbildet, soll ein störungsfreier Durchlauf der Massekörper durch den Kanal und über das Antriebsrad sichergestellt sein. Hierzu ist vorgesehen, daß das Antriebsrad (11) gegenüber der Gurtwelle (10) um einen begrenzten Verdrehwinkel (17, 19) drehbar angeordnet ist und der erste auf das Antriebsrad (11) treffende Massekörper (13) und die Auftrefffläche (Verzahnung 14) des Antriebsrades (11) aus einem harten Material bestehen.



Best Available Copy

DE 199 09 938 C 1

DE 199 09 938 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Rotationsstraffer für einen Sicherheitsgurt, insbesondere in Kraftfahrzeugen, mit einem Gurtaufroller dessen Gurtwelle bei Auslösung des daran gekuppelten Rotationsstraffers in Aufwickelrichtung des Sicherheitsgurtes gedreht wird, wobei die Gurtwelle mit einem Antriebsrad verbunden ist, in dessen Ebene das Gehäuse des Gurtaufrollers einen das Antriebsrad über mindestens einen Teilumfang umgreifenden Kanal zur Durchleitung von auf das Antriebsrad der Gurtwelle einwirkenden, in dem Kanal beschleunigten Massekörpern als Antriebsmittel für die Drehung des Antriebsrades ausbildet, wobei die in dem Kanal aufeinanderfolgenden Massekörper aus unterschiedlichem Material mit verschiedener Festigkeit bestehen.

Ein Rotationsstraffer mit den vorgenannten Merkmalen ist in der DE 195 12 660 A1 beschrieben.

Bei einer Ausführungsform des in der vorgenannten Druckschrift beschriebenen Rotationsstraffers ist das von den Massekörpern beaufschlagte Antriebsrad mit der Gurtwelle mittels eines zwischengeschalteten, jeweils formschlüssig mit der Gurtwelle und dem Antriebsrad verbundenen Lagerteils aus einem elastischen und/oder plastischen Material verbunden. Damit soll erreicht werden, daß bei einem Auftreffen der Massekörper auf die Verzahnung des Antriebsrades eine gegenseitige Blockierung vermieden ist, weil die Lagerung des Antriebsrades bei radialer Beanspruchung über das Lagerteil radial nachgeben bzw. ausweichen kann. Mit diesem Vorschlag ist der Nachteil verbunden, daß aufgrund der radialen Nachgiebigkeit des Antriebsrades der Volleingriff der Massekörper während des gesamten Durchlaufs der Massekörper beeinträchtigt sein kann. Zusätzlich kann es zu unerwünschten und die Funktion des Antriebs beeinträchtigenden Schwingungen des Antriebsrades kommen.

In der gleichen Druckschrift wird zur Verbesserung des Eingriffs von Massekörpern und Antriebsrad vorgeschlagen, daß die ersten zwei bis vier Massekörper aus einem weicheeren Material, beispielsweise Kunststoff, und die nachfolgenden Massekörper aus einem festeren Material, beispielsweise Aluminium, bestehen. Damit ist der Nachteil verbunden, daß die ersten, aus weichem Material bestehenden Massekörper sich entweder beim Aufprall auf das Antriebsrad verformen, so daß der weitere Durchlauf durch den das Antriebsrad umschließenden Kanal gehemmt ist, oder daß der erste Massekörper auf eine an dem Antriebsrad ausgebildete Verzahnung zur Aufnahme der Massekörper bei deren Durchleitung aufgespießt wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einem Rotationsstraffer mit den gattungsgemäßen Merkmalen unter Vermeidung des radialen Ausweichens des Antriebsrades einen störungsfreien Durchlauf der Massekörper durch den Kanal und über das Antriebsrad sicherzustellen.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus dem Anspruch 1; vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung sieht hierzu vor, daß das Antriebsrad gegenüber der Gurtwelle um einen begrenzten Verdrehwinkel drehbar angeordnet ist und der erste auf das Antriebsrad treffende Massekörper und die Auftrefffläche (Verzahnung) des Antriebsrades aus einem harten Material bestehen. Mit der Erfindung ist der Vorteil verbunden, daß bei dem Aufprall des ersten, aus einem härteren Material bestehenden Massekörpers auf das Antriebsrad das Antriebsrad aufgrund seiner gegenüber der Gurtwelle relativbeweglichen Lagerung ausweichen kann, so daß in jedem Fall eine passende Zuordnung der durchlaufenden Massekörper zu dem An-

triebsrad gegeben ist, womit die Sicherheit der Antriebsbewegung verbessert ist. Ist die passende Zuordnung durch das Auftreffen des ersten Massekörpers und die Korrektur der Lage des Antriebsrades zu dem Kanalaustritt gegeben, wird der Durchlauf der nachfolgenden Massekörper nicht mehr beeinträchtigt, so daß diese nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung aus einem weicheeren Material bestehen können.

Bei einem in dem DE-GM 94 05 834 beschriebenen, gattungsfremden Antrieb für einen Rotationsstraffer mit einem in dem Kanal als Massekörper angeordneten verzahnten Teilkreisbolben ist die Verbindung des von dem Teilkreisbolben beaufschlagten Ritzels als Antriebsrad mit der Gurtwelle unter Zwischenschaltung eines aus elastischem und/oder plastischem Material bestehenden und jeweils formschlüssig mit der Gurtwelle und mit dem Ritzel verbundenen Lagerteils ausgeführt, jedoch verhindert auch dieses Lagerteil eine radiale Verschiebung des Ritzels nicht.

Soweit nach einem Ausführungsbeispiel vorgesehen ist, daß der erste Massekörper aus gehärtetem Stahl besteht und die nachfolgenden Massekörper aus einem weicheeren Material, beispielsweise Aluminium oder Kunststoff bestehen, ergibt sich daraus der Vorteil, daß die Stahlkugel wesentlich bessere Gleiteigenschaften im Gegensatz zu den nachfolgenden beispielsweise Aluminiumkugeln aufweist, wobei sich eine Stahlkugel beim Aufprall auf das Antriebsrad nicht deformieren kann. Damit kann für die nachfolgenden Kugeln insbesondere ein preiswerteres Material eingesetzt werden.

Das Antriebsrad selbst kann nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorzugsweise aus einem relativ harten Werkstoff gefertigt sein, um eine Deformation des Antriebsrades, im Falle von dessen Ausführung mit einer Verzahnung insbesondere eine Deformation dieser Verzahnung zu vermeiden und um die Ausweichbewegung des Antriebsrades zu unterstützen.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, daß das Antriebsrad in seinen beiden Drehrichtungen gegenüber der Gurtwelle drehbar angeordnet ist. Das aus DE-GM 94 05 834 bekannte Lagerteil mag ein Ausweichen des Ritzels auch in dessen Drehrichtung noch zulassen, jedoch fehlt es bei dem bekannten Gegenstand an der definiert vorgesehenen Relativbewegung zwischen Antriebsrad und Gurtwelle.

Zur konstruktiven Ausführung der Drehbeweglichkeit von Antriebsrad zur Gurtwelle kann vorgesehen sein, daß das Antriebsrad auf seinem die Gurtwelle umschließenden Innenumfang sich über einen Teilumfang erstreckende Taschen aufweist und die Gurtwelle mit radial nach außen vorspringenden Stegen in die Taschen des Antriebsrades eingreift und die Umfangserstreckung der Stege geringer bemessen ist als die Umfangserstreckung der Taschen.

Um bei der vorgenannten Ausführung der Lagerung des Antriebsrades auf der Gurtwelle eine Relativdrehung des Antriebsrades gegenüber der Gurtwelle in dessen beiden Drehrichtungen zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß das Antriebsrad auf der Gurtwelle mit einer Mittellage der Stege in den Taschen des Antriebsrades positioniert ist.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das Antriebsrad über nachgiebige Mittel in seiner Ruhelage fixiert ist, indem beispielsweise in den Taschen elastische Körper, beispielsweise kleine Federn oder Gummikörper angeordnet sind, die das Antriebsrad in der mittleren Ruheposition fixieren, jedoch auch ein Ausweichen unter radialer Belastung ermöglichen.

In einer aus der DE 195 12 660 A1 bekannten Weise können die Massekörper als Kugeln ausgebildet sein und das Antriebsrad kann eine Außenverzahnung mit einer der Ab-

messung der Kugeln angepaßten Kontur aufweisen.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wiedergegeben, welches nachstehend beschrieben ist; die einzige Figur zeigt in einer schematischen Seitenansicht das Antriebsrad eines Rotationsstraffers sowie einen ihn teilweise umschließenden Kanal mit dem ersten, aus Stahl bestehenden Massekörper.

Die vorgenannte Zeichnung beschränkt sich auf die Wiedergabe der für das Verständnis der vorliegenden Erfindung wesentlichen Merkmale; zum Aufbau und zur Funktion des vollständigen Rotationsstraffers wird insoweit auf die Offenbarung der DE 195 12 660 A1 Bezug genommen.

Auf dem Ende einer Gurtwelle 10 ist ein Antriebsrad 11 gelagert, welches über einen Teilumfang von einem Rohr 12 umschlossen ist, in welchem mehrere bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Kugel ausgebildete Massekörper angeordnet sind, von denen nur die als erste auf das Antriebsrad 11 treffende Kugel 13 zeichnerisch dargestellt ist. Zum Ausführen der Antriehsbewegung weist das Antriebsrad 11 auf seinem äußeren Umfang eine Außenverzahnung 14 auf, die in ihrer Konfiguration auf die Abmessungen der Kugel 13 abgestimmt ist, so daß bei einem Antrieb der Kugel 13 diese in der von der Außenverzahnung 14 gebildeten Tasche zu liegen kommt und beim weiteren Durchlauf das Antriebsrad 11 in Drehung versetzt. Die dargestellte erste Kugel 13 besteht aus Stahl, während die weiteren, nicht mehr dargestellten und in dem Rohr 12 bzw. dem von diesem gebildeten Kanal angeordneten Kugeln als Aluminium oder einem anderen weichen Werkstoff wie beispielsweise Kunststoff bestehen.

Das Antriebsrad 11 ist auf der Gurtwelle 10 verdrehbar gelagert, wozu das Antriebsrad 11 auf seinem die Gurtwelle 10 umschließenden Innenumfang sich jeweils über einen Teilumfang erstreckende Taschen 15 aufweist, in welche die Gurtwelle 10 mit auf ihrem äußeren Umfang angeordneten, radial nach außen vorstehenden Stegen 16 eingreift. Um die Relativbeweglichkeit des Antriebsrades 11 gegenüber der Gurtwelle 10 sicherzustellen, ist die Umfangserstreckung der Taschen 15 größer bemessen als die entsprechende Erstreckung der Stege 16, so daß sich über die Bewegung der Stege 16 in den Taschen 15 eine definierte Relativdrehung des Antriebsrades 11 gegenüber der Gurtwelle 10 ergibt.

In der in der Zeichnung dargestellten Ruhelage ist das Antriebsrad 11 derart auf der Gurtwelle 10 angeordnet, daß die Stege 16 in einer Mittellage in den Taschen 15 zu liegen kommen, so daß sich die Taschen 15 in beiden möglichen Drehrichtungen über die Stege 16 hinaus erstrecken; damit ergibt sich ein positiver Verdrehwinkel 17 in der Stramm-Drehrichtung des Antriebsrades 11 entgegen dem Uhrzeigersinn und ein gleichgroßer negativer Verdrehwinkel 18 bezüglich einer Drehung des Antriebsrades im Uhrzeigersinn.

In den Taschen 15 sind elastische Körper 19, beispielsweise kleine Federn oder Gummikörper, angeordnet, die das Antriebsrad 11 in dessen mittlerer Ruheposition fixieren und ein Ausweichen unter radialer Belastung ermöglichen.

Trifft nun die erste Kugel 13 in einer nicht passenden Zuordnung des Antriebsrades 11 bzw. von dessen Außenverzahnung 14 zu dem Ausgang des Kanals im Rohr 12, so kann über die Verdrehung des Antriebsrades gegenüber der Gurtwelle 10 die Zuordnung der Außenverzahnung zu den darauf folgenden Kugeln korrigiert werden, ohne daß es zu einem Mitreißen eines Zahnsegments und einem anschließenden Verkeilen der Kugeln mit dem Antriebsrad aufgrund einer Deformation des Werkstoffes kommt. Für diese Lagekorrektur braucht lediglich die Trägheit des Antriebsrades 11 und ggf. die Rückstellkraft der elastischen Körper 19 überwunden werden.

#### Patentansprüche

1. Rotationsstraffer für einen Sicherheitsgurt, insbesondere in Kraftfahrzeugen, mit einem Gurtaufroller dessen Gurtwelle bei Auslösung des daran gekuppelten Rotationsstraffers in Aufwickelrichtung des Sicherheitsgurtes gedreht wird, wobei die Gurtwelle mit einem Antriebsrad verbunden ist, in dessen Ebene das Gehäuse des Gurtaufrollers einen das Antriebsrad über mindestens einen Teilumfang umgreifenden Kanal zur Durchleitung von auf das Antriebsrad der Gurtwelle einwirkenden, in dem Kanal beschleunigten Massekörpern als Antriebsmittel für die Drehung des Antriebsrades ausbildet, wobei die in dem Kanal aufeinanderfolgenden Massekörper aus unterschiedlichem Material mit verschiedener Festigkeit bestehen, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Antriebsrad (11) gegenüber der Gurtwelle (10) um einen begrenzten Verdrehwinkel (17, 18) drehbar angeordnet ist und der erste auf das Antriebsrad (11) treffende Massekörper (13) und die Auftrefffläche (Verzahnung 15) des Antriebsrades (11) aus einem harten Material bestehen.
2. Rotationsstraffer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Massekörper (13) aus einem härteren Material besteht als die nachfolgenden Massekörper.
3. Rotationsstraffer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Massekörper (13) aus gehärtetem Stahl besteht.
4. Rotationsstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsrad (11) als ganzes aus einem harten Material besteht.
5. Rotationsstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsrad (11) in seinen beiden Drehrichtungen gegenüber der Gurtwelle (10) begrenzt drehbar angeordnet ist.
6. Rotationsstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsrad (11) auf seinem die Gurtwelle (10) umschließenden Innenumfang sich über einen Teilumfang erstreckende Taschen (15) aufweist und die Gurtwelle (10) mit radial nach außen vorspringenden Stegen (16) in die Taschen (15) des Antriebsrades (11) eingreift und die Umfangserstreckung der Stege (16) geringer bemessen ist als die Umfangserstreckung der Taschen (15).
7. Rotationsstraffer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsrad (11) auf der Gurtwelle (10) mit einer Mittellage der Stege (16) in den Taschen (15) des Antriebsrades (11) positioniert ist.
8. Rotationsstraffer nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsrad (11) über nachgiebige Mittel (19) in seiner Ruhelage fixiert ist.
9. Rotationsstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Massekörper als Kugeln ausgebildet sind und das Antriebsrad (11) eine Außenverzahnung (14) mit einer der Abmessung der Kugeln (13) angepaßten Kontur aufweist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

